Caldasia 24(2) 2002: 367-377

UNA NUEVA ESPECIE DE *DIGITARIA* SECT. *CLAVIPILAE* (POACEAE: PANICOIDEAE: PANICEAE) DE COLOMBIA[1]

A new species of *Digitaria* sect. *Clavipilae* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) from Colombia

DIEGO GIRALDO-CAÑAS

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D. C., Colombia. giraldoc@ciencias.unal.edu.co

RESUMEN

Como resultado de la revisión del género *Digitaria* Haller para la Flora de Colombia, se describe e ilustra una nueva especie, *Digitaria cardenasiana* Giraldo-Cañas. La nueva especie pertenece a la sección *Clavipilae* (Stapf) Henrard y se conoce únicamente de la cordillera Oriental andina (departamento de Boyacá) y de los Llanos Orientales (departamentos de Meta y Vichada). Se discuten sus relaciones morfológicas, su distribución geográfica y sus preferencias ecológicas. Se comentan las características de su lámina foliar, de su espiguilla y de su antecio superior sobre la base de microfotografías al microscopio electrónico de barrido (MEB). Se presenta una clave para reconocer las especies de *Digitaria* sect. *Clavipilae* presentes en Suramérica.

Palabras clave. *Digitaria*, Poaceae, Paniceae, Antecio superior, Gramíneas neotropicales, Flora de Colombia.

ABSTRACT

As result of the revision of the genus *Digitaria* Haller for the Colombian Flora, a new species is described and illustrated, *Digitaria cardenasiana* Giraldo-Cañas. The new species belongs to sect. *Clavipilae* (Stapf) Henrard. and is known only from the Andean Cordillera Oriental (Department of Boyacá) and the Llanos Orientales (Departments of Meta and Vichada). Its morphological relationships, geographical distribution, and ecological preferences are discussed. Based on SEM microphotographs, the characters of its leaf epidermis, spikelets and upper anthecium are presented. A key to the South American species of *Digitaria* sect. *Clavipilae* is provided.

Key words. *Digitaria*, Poaceae, Paniceae, Upper anthecium, Neotropical grasses, Flora of Colombia.

---

[1] Contribución derivada del proyecto "Estudios sistemáticos en gramíneas de Colombia: Parte I. Revisión de las especies del género *Digitaria* (Paniceae)", código 803674, financiado por la División de Investigación DIB de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

INTRODUCCIÓN

El género *Digitaria* Haller pertenece a la tribu Paniceae de la subfamilia Panicoideae y comprende 170-330 especies que están distribuídas, en su mayoría, en regiones tropicales y subtropicales, con algunas especies en regiones templadas de ambos hemisferios (Veldkamp 1973, Rúgolo de Agrasar 1974, 1994, Webster 1983, 1988, Renvoize 1984, 1998, Clayton & Renvoize 1986, Nicora & Rúgolo de Agrasar 1987, Webster & Hatch 1990, Crins 1991, Judziewicz 1990, Watson & Dallwitz 1992, Tovar 1993, Pohl & Davidse 1994, Wipff & Hatch 1994, Poilecot 1999, Cámara-Hernández 2001). *Digitaria* es reconocido como uno de los géneros más difíciles de la tribu Paniceae y la dificultad taxonómica radica en su gran número de especies, su amplia distribución geográfica, su complejidad de caracteres y en el pobre conocimiento de las relaciones entre las especies (Webster & Hatch 1990).

Las inflorescencias de *Digitaria* están formadas por uno o varios racimos espiciformes, los cuales se disponen en verticilos o en forma alterna a lo largo de un eje principal. Esos racimos poseen espiguillas binadas, en tríades, en tétradas o en grupos de cinco y, a veces, aparecen solitarias, cuya gluma inferior, generalmente reducida, se dispone en forma externa con respecto al raquis del racimo. Además, este género se caracteriza por presentar la lema superior cartilagínea, glabra y con los bordes membranáceos, generalmente hialinos y plegados sobre la pálea superior.

En el continente americano, las especies de *Digitaria* se distribuyen desde los Estados Unidos de América y las Antillas hasta la provincia de Río Negro (Argentina) y crecen principalmente por debajo de los 1000 m de altitud, aunque algunas pueden alcanzar ca. 3500 m. De las 170-330 especies conocidas para el género, cerca de 75 habitan en el Nuevo Mundo (Judziewicz 1990) y 55 están en Suramérica (Killeen & Rúgolo de Agrasar 1992) y de éstas, 18 especies están en Colombia, constituyendo el 7.5% de las especies de la tribu Paniceae presentes en el territorio colombiano (Giraldo-Cañas 2002a, 2002b).

El presente aporte pretende contribuir al conocimiento de la rica flora de Colombia y en especial de su diversa aunque escasamente conocida flora agrostológica, estimada en unas 650 especies y 158 géneros (Giraldo-Cañas & Mayorga 2001). La presente contribución hace parte de los estudios de gramíneas colombianas que viene adelantando el autor, los que han arrojado varias novedades corológicas, fitogeográficas, morfológicas y taxonómicas como la que se detalla a continuación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Observaciones exomorfológicas. Las técnicas utilizadas corresponden a las clásicas en taxonomía vegetal. La definición de antecio se basa en McClure & Soderstrom (1972) y Zuloaga & Soderstrom (1985). La terminología de las demás estructuras morfológicas planas y tridimensionales está basada en Font Quer (1993), excepto en lo que tiene que ver con los términos “panoja” y “espiguilla” [panícula y espícula *sensu* Font Quer (1993)], siguiéndose en este caso a Vegetti & Pensiero (1993). El eje principal de la panoja corresponde a la longitud medida desde el punto de origen del racimo basal al punto de origen del último racimo. La medida de las espiguillas está dada por la longitud de la lema inferior. El color del antecio superior corresponde al color cuando éste alcanza su madurez.

Observaciones micromorfológicas y anatómicas de la lámina foliar, del antecio superior y de la espiguilla. Se sigue a Ellis (1979) para la terminología de las estructuras anatómicas, excepto en lo que tiene que ver con los microfitolitos (cuerpos de sílice), siguiéndose en este caso a Zucol (1996, 1998, 2000) y para referirse en forma conjunta a los aguijones y ganchos, se empleó el término "*asperezas*" según el criterio sustentado por Aliscioni & Arriaga (1998), puesto que la distinción entre estas dos estructuras es arbitraria (Snow 1996). Además, Metcalfe (1960) sugirió que los aguijones son homólogos con los ganchos.

Microscopía electrónica de barrido (MEB). Las muestras de las láminas foliares, de los pedicelos, de las espiguillas y de los antecios superiores para las observaciones con el microscopio electrónico de barrido, se obtuvieron de material seco de herbario. Éstas se sometieron a una limpieza previa a la metalización con xileno y ultrasonido por espacio de 15 minutos, esto con el fin de remover ceras e impurezas (Dávila & Clark 1990); luego se secaron a temperatura ambiente por espacio de 8 horas. Posteriormente, se metalizaron con una lluvia de oro en un metalizador Fisons-Polaron, modelo SC-500. Las observaciones se realizaron en un microscopio ambiental electrónico de barrido Philips XL30-ESEM, perteneciente al Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero, Ambiental y Nuclear "INGEOMINAS" de la ciudad de Bogotá.

***Digitaria cardenasiana* Giraldo-Cañas, sp. nov.** TIPO: COLOMBIA. **Meta**: Mun. Puerto López, finca Los Laureles, formando sociedades casi puras, 300 m, 3 jun 1980, *O. Rangel & J. Espina 1418* (holótipo COL). Figuras 1, 2 y 3.

Diagnosis. *Gramen perenne, caespitosum; inflorescencia racemis 3 vel 4; rhachide triquetra; spiculae ternatae, 1.8-2.4 mm longae, ca. 1 mm latae; gluma prima minuta; gluma secunda 3-nervata; lemmate inferiore 5-7-nervato; gluma secunda et lemmate inferiore spiculam aequantibus; gluma secunda et lemmate infero pilis minutis clavatis; lemmate fertili castaneo.*

Descripción. Plantas perennes, cespitosas; follaje medianamente denso a denso, principalmente basal. *Cañas* erguidas, simples, hasta de 60 cm de altura; entrenudos 3-6, pajizos, levemente estriados a más comúnmente lisos, cilíndricos, hasta de 16 cm de longitud, siendo más cortos los entrenudos inferiores; nudos glabros, pajizos a castaño-claros. *Vainas* hasta de 12 cm de longitud, lanosas (raramente sólo ciliadas), los pelos unicelulares, blanquecinos a hialinos, rectos a sinuosos, adpresos o perpendiculares a la vaina, de base tuberculada, hasta de 8 mm de longitud. *Lígula* membranácea, cortamente ciliada, de ápice irregular, ca. 0.8 mm de longitud. *Láminas* hasta de 20 cm de longitud x 3-6 mm de ancho, lanosas (raramente glabrescentes), los pelos de la misma naturaleza de los de las vainas, planas, lineares, ápice largamente acuminado. *Inflorescencias* terminales, erectas, exertas a largamente exertas; pedúnculos ligeramente robustos, hasta de 50 cm de longitud, glabrescentes a lanosos o hirsutos, principalmente hacia su porción distal, los pelos de la misma naturaleza de los de las vainas y hasta de 3 mm de longitud; eje principal de 0.5-4 cm de longitud, glabrescente a lanoso; panojas constituidas por 3-4 racimos erectos, ascendentes, hasta de 10 cm de longitud, levemente distanciados entre si; raquis triquetro, glabrescente, en ocasiones laxamente piloso, principalmente hacia su porción proximal, los pelos de la misma naturaleza de los del pedúnculo, escabriúsculo marginalmente, ca. 0.5 mm de ancho; espiguillas bifloras, dispuestas en tríades, con pedicelos de diferente longitud, éstos planos a subtrígonos, flexuosos, escabriúsculos a corta o mediana y laxamente pilosos, los más largos hasta de 3 mm de longitud, los más cortos hasta de 1 mm de longitud; articulación pedicelo-espiguilla cupuliforme a discoide. *Espiguillas* 1.8-2.2 (-2.4) mm de longitud x ca. 1 mm de ancho, elipsoides, densamente pilosas, los pelos muy cortos aunque estipitados y claviformes, hasta de 0.25 mm de longitud aunque normalmente más cortos; *gluma inferior* reducida a una minúscula membrana de menos de 0.1 mm de longitud, glabra, enervia; *gluma superior* casi tan larga como la lema inferior (sólo ca. 0.25 mm más corta que ésta), acuminada, 3-nervia; *lema inferior* de 1.8-2.2 (-2.4) mm de longitud, acuminada, (5—) 7-nervia, los nervios muy prominentes, pilosa en todos los espacios internervales; *pálea inferior* ca. 0.3 mm de longitud, membranácea, hialina; *antecio superior* tan largo o levemente más corto que la lema inferior (ca. 0.2 mm más corto), elipsoide, acuminado a ligeramente apiculado, estriado, cartilagíneo, glabro, castaño oscuro, brillante, las márgenes de la lema superior membranáceas, hialinas a blanquecinas, plegadas sobre la pálea superior y cubriéndola totalmente; flor perfecta; lodículas ca. 0.35 mm de longitud, hialinas, truncadas, de ápice levemente irregular. *Cariopsis* no vista.

Etimología. Esta especie está dedicada al destacado botánico colombiano Dairon Cárdenas, gran conocedor de la Amazonia colombiana y director del Herbario Amazónico Colombiano "COAH" del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "Sinchi" de la ciudad de Bogotá.

Nombre vulgar. Paja de sabana (departamento del Meta).

Distribución geográfica y ecológica. Hasta ahora, *D. cardenasiana* sólo es conocida de Colombia, en donde se distribuye en los departamentos de Boyacá, Meta y Vichada, entre los 100 y 2300 m y crece en sabanas orinocenses dominadas por *Trachypogon* (Poaceae: Panicoideae: Andropogoneae) y en ambientes abiertos andinos de la cordillera Oriental.

Observaciones exomorfológicas

En vista de las características de los pelos de la espiguilla (Fig. 1D-E; Fig. 2D-F), del color del antecio superior y de la disposición de las espiguillas en tríades (Fig. 1C), *D. cardenasiana* debe ser ubicada en *Digitaria* sect. *Clavipilae* (Stapf) Henrard [véase Vega & Rúgolo de Agrasar (2001)].

Digitaria sect. *Clavipilae* está representada en Suramérica por ocho especies (incluyendo la aquí descrita). Éstas pueden separarse fácilmente por la siguiente clave:

1. Raquis alado.
2. Lema inferior glabra en ambos lados del nervio medio y alternadamente pilosa y glabra en los demás espacios internervales .... *D. ischaemum* (Schreb.) Schreb. ex Muhl.
2'. Lema inferior pilosa entre los nervios y las márgenes .... *D. ternata* (A. Rich.) Stapf
1'. Raquis no alado.
3. Gluma superior 5-nervia; espiguillas de 1 mm de longitud x ca. 0.4 mm de ancho .... *D. parva* Swallen
3'. Gluma superior 3-nervia; espiguillas de (1.2) 1.5-2.5 mm de longitud x 0.7-1.2 mm de ancho.
4. Inflorescencias constituidas por un único racimo.
5. Lema inferior cartilagínea, 5-nervia, glabra u ocasionalmente pilosa en su porción proximal; vainas y láminas foliares hirsutas .... *D. atra* Luces
5'. Lema inferior membranácea, 7-nervia, pilosa entre los nervios y en las márgenes; vainas y láminas foliares glabras .... *D. paraguayensis* Henrard
4'. Inflorescencias constituidas por 2 o más racimos.
6. Plantas anuales; raquis ca. 0.25 mm de ancho; espiguillas de 1.2-1.7 (-2) mm de longitud............................... *D. filiformis* (L.) Koeler

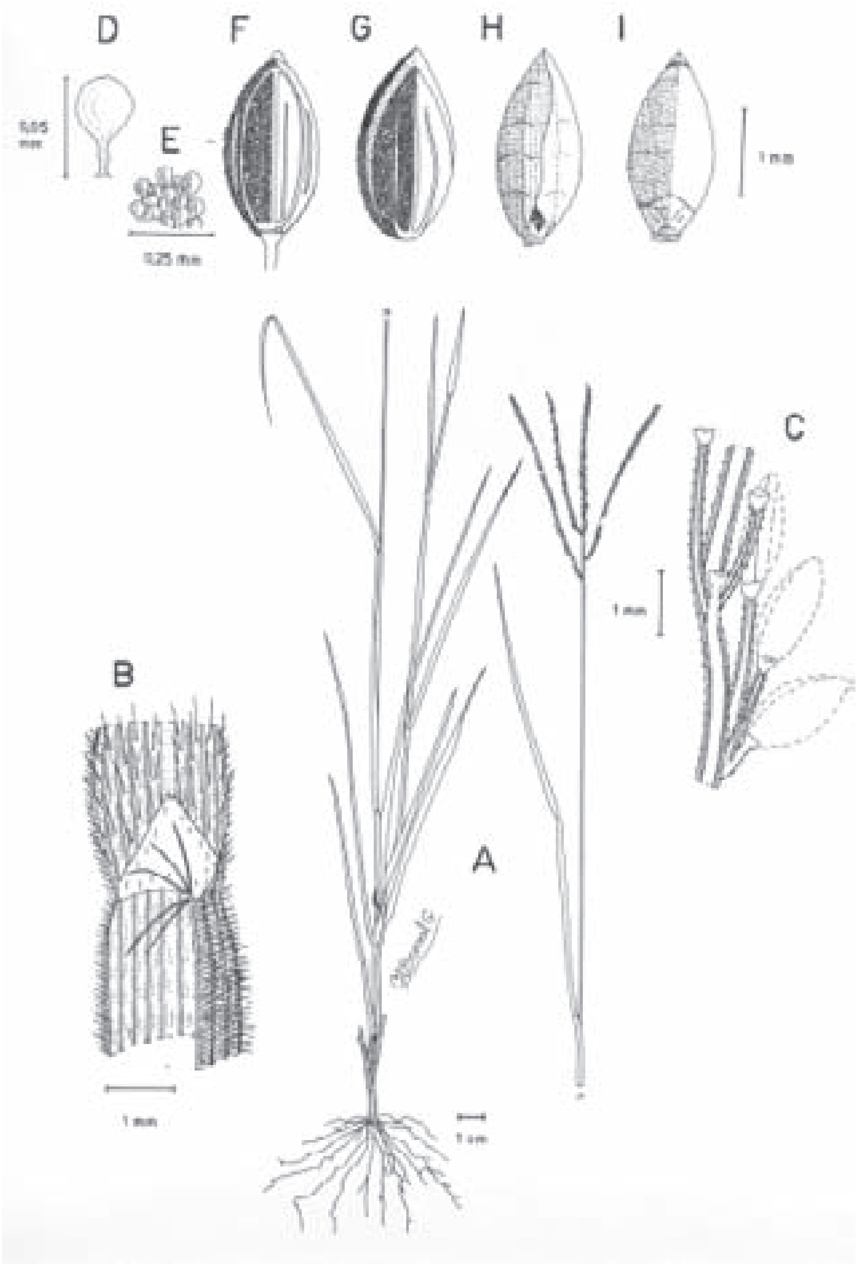

Figura 1. *Digitaria cardenasiana* Giraldo-Cañas. A. Hábito. B. Lígula. C. Porción medial de un racimo. D. Detalle de un pelo de la lema inferior. E. Densidad del indumento de la lema inferior. F. Vista general de la espiguilla, desde el lado de la gluma y la lema inferiores. G. Vista general de la espiguilla, desde el lado de la gluma superior. H. Vista general del antecio superior, desde el lado de la pálea superior. I. Vista general del antecio superior, desde el lado de la lema superior (todo del holótipo).

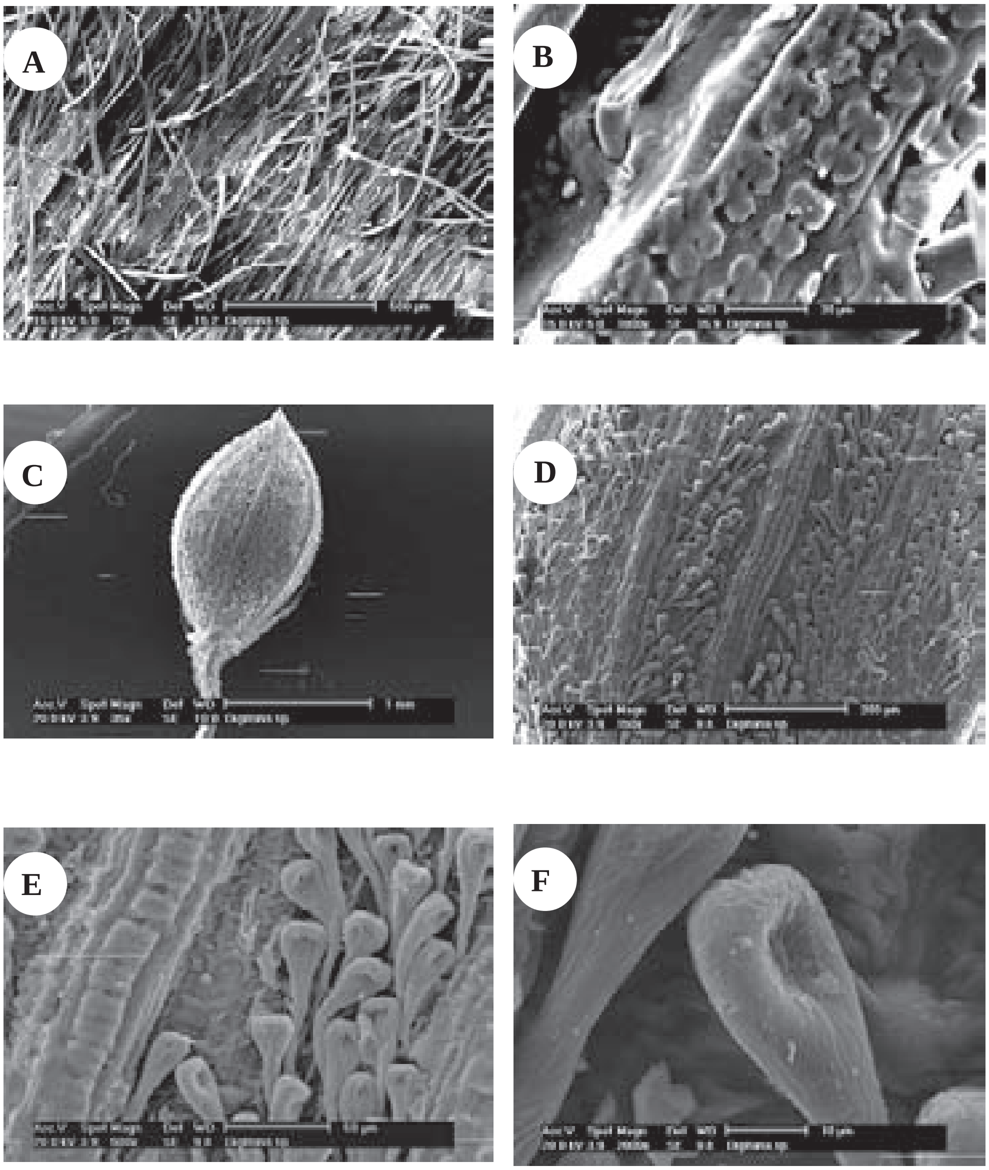

Figura 2. *Digitaria cardenasiana* Giraldo-Cañas. A. Detalle del indumento de la lámina foliar (haz). B. Detalle de los cuerpos de sílice y de un micropelo bicelular de la lámina foliar (haz). C. Vista de la espiguilla, desde el lado de la gluma y la lema inferiores. D. Distribución y tipos de pelos de la lema inferior. E. Detalle de los pelos de la lema inferior. F. Porción distal de un pelo de la lema inferior (todo del holótipo; imágenes del microscopio electrónico de barrido).

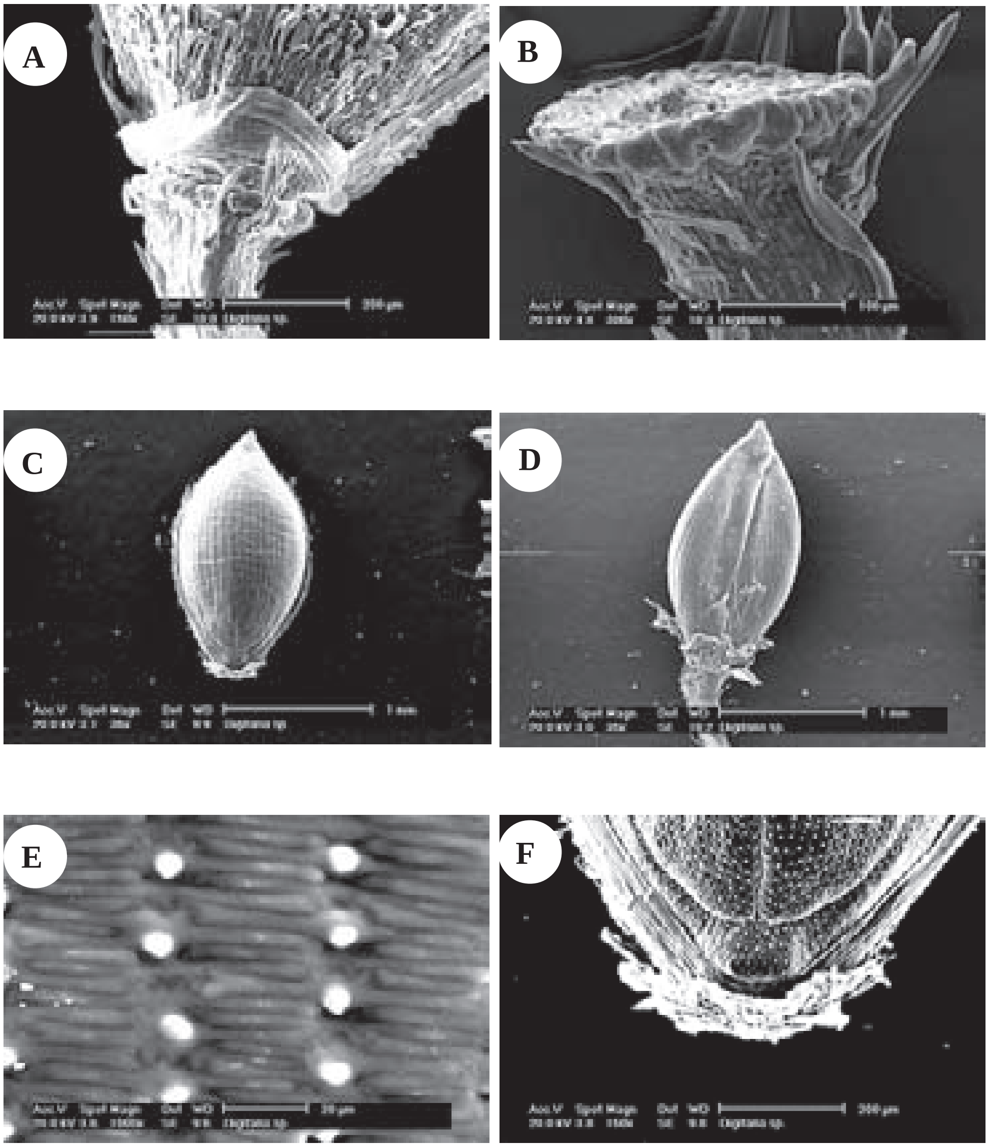

Figura 3. *Digitaria cardenasiana* Giraldo-Cañas. A. Vista de la gluma inferior y de la articulación pedicelo-espiguilla. B. Detalle de la porción distal de un pedicelo. C. Vista general del antecio superior, desde el lado de la lema superior. D. Vista general del antecio superior, desde el lado de la pálea superior. E. Detalle de las papilas y de las células epidérmicas de la porción medial de la lema superior. F. Detalle de la porción proximal del antecio superior (desde el lado de la lema superior) y de la porción de germinación (todo del holótipo; imágenes del microscopio electrónico de barrido).

6'. Plantas perennes; raquis ca. 0.5 mm de ancho; espiguillas de 1.7-2.4 mm de longitud.

7. Lema inferior glabra a ambos lados del nervio medio, alternadamente pilosa y glabra en los restantes espacios internervales; vainas glabras, auriculadas .... *D. balansae* Henrard

7'. Lema inferior pilosa en todos los espacios internervales; vainas lanosas o raramente sólo ciliadas, no auriculadas .... *D. cardenasiana* Giraldo-Cañas

El ejemplar de Boyacá (*Méndez & Becerra 262*, 2220 m de altitud) presenta vainas y láminas glabrescentes y/o vainas sólo ciliadas, mientras que los demás ejemplares de tierras bajas presentan vainas y láminas lanosas. Esto podría estar relacionado con las condiciones ecológicas de las sabanas orinocenses, sujetas a estrés hídrico y altas temperaturas, ya que la pubescencia en las estructuras vegetativas y/o reproductivas podría modificar el balance energético de la planta, reduciría el intercambio de calor y la difusión del vapor de agua al reducir la velocidad de flujo del aire deshidratante (véase Cutler 1987: 99), tal como ha sido destacado para otra especie de la tribu Paniceae, *Axonopus aureus* P. Beauv. (Giraldo-Cañas 2001), la cual crece tanto en sabanas orinocenses como en ambientes andinos. De la misma manera, *D. cardenasiana* presenta pedúnculos glabrescentes a lanosos o hirsutos, principalmente hacia su porción distal, siendo los pelos unicelulares y de base tuberculada. Así, esta especie es la única entre las especies colombianas de *Digitaria* que puede presentar cañas floríferas lanosas a hirsutas.

Observaciones micromorfológicas y anatómicas

Lámina foliar. Las zonas costales e intercostales son distinguibles, siendo las costales las menos anchas. Las células largas intercostales son rectangulares y presentan paredes anticlinales longitudinales onduladas. Por su parte, los aparatos estomáticos son paracíticos y superficiales, los cuales se disponen en hileras longitudinales en las zonas intercostales; sus células subsidiarias son ligeramente triangulares o en forma de domo. Como se anotó anteriormente, las poblaciones de los Llanos Orientales presentan un denso indumento, por lo que los aparatos estomáticos están siendo protegidos por éste. Las asperezas sólo fueron observadas en las márgenes de las hojas y éstas son unicelulares y de paredes gruesas. A su vez, los micropelos son bicelulares, fusiformes, escasos y su célula basal es más corta que la distal; la célula distal es colapsada y presenta su porción apical obtusa a ligeramente aguda. Los macropelos pueden variar en densidad (mayor número en las poblaciones de los Llanos Orientales y menor número en las poblaciones andinas) y éstos son unicelulares, simples, no glandulares y se distribuyen tanto en la cara adaxial como en la abaxial y en las márgenes de la lámina; sus paredes son engrosadas y la base de éstos está asociada con células epidérmicas sobreelevadas con respeto al resto de la epidermis, es por esto que reciben el nombre de pelos de base tuberculada o papilosa. Por último, los cuerpos de sílice son del tipo halteriforme de centro corto y final convexo y son especialmente abundantes en las zonas costales, en las que se disponen regularmente en tres filas paralelas (Fig. 2A-B).

Espiguilla. La característica a resaltar de la espiguilla tiene que ver con el indumento y la naturaleza de éste, pues en el género *Digitaria* es de suma importancia para discriminar grupos taxonómicos. Los pelos son unicelulares, cortamente estipitados y presentan su porción distal claviforme y éstos se distribuyen en todas las zonas intercostales y en las márgenes, tanto en la gluma superior como en la lema inferior. A diferencia del tipo de los cuerpos de sílice de la lámina foliar, en los nervios de la lema inferior se encuentran cuerpos de sílice en cruz. Por otra parte, la articulación pedicelo-espiguilla es cupuliforme a discoide (Fig. 1C-I; Fig. 2C-F; Fig. 3A-B).

Antecio superior. La epidermis abaxial del antecio superior posee papilas, cuerpos de sílice, micropelos, aparatos estomáticos y asperezas. Las papilas son simples, numerosas y se disponen en hileras longitudinales en toda la supericie del antecio superior. Los cuerpos de sílice son muy escasos e incluso pueden estar ausentes, éstos son exfoliados y se concentran en la porción distal de la lema superior, presentando una forma redondeada. Al igual que los cuerpos de sílice, los micropelos pueden estar presentes o no, cuando están presentes son extremadamente escasos, éstos son bicelulares, exhiben una naturaleza semejante a los de las láminas foliares y se ubican de forma irregular, principalmente en la región apical de la lema superior con una orientación distal. En cuanto a los aparatos estomáticos, éstos pueden faltar o ser extremadamente escasos, situación en la cual se presentan en el extremo distal de la lema superior, exhibiendo una morfología semejante a los de las láminas foliares. En el extremo distal de la lema superior se encuentran unas escasas asperezas, las cuales son unicelulares y de paredes gruesas con una gran acumulación de sílice. Por su parte, las células epidérmicas abaxiales presentan sus paredes fuertemente plegadas.

Por último, en la región proximal de la lema superior se halla diferenciada la porción de germinación, lugar por donde emerge la raíz embrionaria (Rost & Simper 1975, Johnston & Watson 1981, Shaw & Smeins 1981). La porción de germinación observada en esta especie corresponde a la forma típica encontrada en las Paniceae (Rost & Simper 1975, Johnston & Watson 1981, Giraldo-Cañas 2002c), en las que la línea de ruptura es conspicua y semilunar (Fig. 3C-F).

Parátipos. COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. Ráquira, alrededores del pueblo, en suelos erosionados, 2220 m, 6 feb 1989, *A. Méndez & C. Becerra 262* (COL). **Meta**: Hato Horizontes, sabana de *Trachypogon vestitus*, altillanura plana, 6 jun 1963, *Blydenstein 955* (COL). Carimagua, 3 abr 1972, *J. Hilton 9* (COL). **Vichada**: ca. 8 km E of Las Gaviotas along the unimproved dirt road to Santa Rita, completely open *Trachypogon* savanna with forest along spring fed stream, 220 m, 25 dic 1973, *G. Davidse & F. Llanos 5145* (COL). 31 km W of Las Gaviotas along road to Puerto Gaitán, open treeless *Trachypogon vestitus* savanna, 210 m, 30 dic 1973, *G. Davidse & F. Llanos 5372* (COL).

AGRADECIMIENTOS

Quiero manifestar mi profundo reconocimiento al Instituto de Ciencias Naturales y a la Universidad Nacional de Colombia por todas las facilidades brindadas para la preparación de este trabajo. A los doctores J. F. Veldkamp (Nationaal Herbarium Nederland, Leiden) y S. Lægaard (Universidad de Aarhus, Dinamarca) por la valiosa evaluación de esta contribución. Agradezco a los curadores de los herbarios COAH, COL, HUA, JAUM, MEDEL, PSO y SI por los préstamos enviados o por su grata colaboración durante la visita a sus instalaciones. Esta contribución es derivada del proyecto “Estudios sistemáticos en gramíneas de Colombia: Parte I. Revisión de las especies del género *Digitaria* (Paniceae)”, código 803674, financiado por la División de Investigación DIB de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. A Carlos Andrés Bernal (COL) por la realización de la ilustración que acompaña esta contribución. A Ennio Gálvez, Elizabeth Cortés, Joel Ribas, Lorenza León y Francisco Uribe (INGEOMINAS, Bogotá) por la colaboración brindada con el servicio de microscopía electrónica de barrido. A Carlos Parra (COL), Enrique Forero (COL) y Orlando Rivera (COAH) por su valiosa colaboración. A los doctores J. F. Veldkamp (Nationaal Herbarium Nederland), S. Lægaard (AAU), Á. Idárraga (HUA), R. Ortiz-Gentry (MO) y P. M. Peterson (US) por el obsequio de valiosa bibliografía.

LITERATURA CITADA

ALISCIONI, S. & M. ARRIAGA. 1998. Estudio histofoliar comparado de las especies de los grupos *Virgata* y *Quadrifaria* del género *Paspalum* L. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). Candollea 53: 333-348.

CÁMARA HERNÁNDEZ, J. 2001. Morfología de la inflorescencia de *Digitaria sanguinalis* (Poaceae). Bol. Soc. Argent. Bot. 36: 87-95.

CLAYTON, W. & S. RENVOIZE. 1986. Genera Graminum: Grasses of the world. Kew Bull., Additional series 13: 1-389.

CRINS, W. 1991. The genera of Paniceae (Gramineae: Panicoideae) in the southeastern United States. J. Arnold Arbor., suppl. ser. 1: 171-312.

CUTLER, D. 1987. *Anatomía vegetal aplicada*. Serie Biblioteca Mosaico, Librería Agropecuaria S. A., Buenos Aires.

DÁVILA, P. & L. CLARK. 1990. Scanning electron microscopy survey of leaf epidermis of *Sorghastrum* (Poaceae: Andropogoneae). Amer. J. Bot. 77: 499-511.

ELLIS, R. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. Bothalia 12: 641-671.

FONT QUER, P. 1993. *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor, S. A., Barcelona.

GIRALDO-CAÑAS, D. 2001. Sinopsis de la sección *Cabrera* del género neotropical *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Revista Acad. Colomb. Cienc. 25 (95): 207-223.

GIRALDO-CAÑAS, D. 2002a. Las especies de la tribu Paniceae (Poaceae: Panicoideae) de Colombia. Biota Colombiana 2 (3): 249-264.

GIRALDO-CAÑAS, D. 2002b. Revisión de las especies del género *Digitaria* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) para Colombia. Informe final de investigación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C.

GIRALDO-CAÑAS, D. 2002c. Estudios micromorfológicos y anatómicos en el género neotropical *Axonopus* (Poaceae: Paniceae). II. Antecio superior. Caldasia 24(2): 293-316.

GIRALDO-CAÑAS, D. & C. MAYORGA. 2001. Nuevos registros de gramíneas (Poaceae) para la flora de Colombia. Hickenia 3 (28): 99-103.

JOHNSTON, C. & L. WATSON. 1981. Germination flaps in grass lemmas. Phytomorphology 31: 78-85.

JUDZIEWICZ, E. 1990. Poaceae, fasc. 8, family 187. A. Gorts-van Rijn (ed.), *Flora of the Guianas*. Koeltz Scientific Books, Alemania.

KILLEEN, T. & Z. RÚGOLO DE AGRASAR. 1992. Taxonomy and reproductive biology of *Digitaria dioica* and *D. neesiana* (Gramineae: Paniceae). Syst. Bot. 17: 594-606.

MCCLURE, F. & T. SODERSTROM. 1972. The agrostological term Anthecium. Taxon 21: 153-154.

METCALFE, C. 1960. *Anatomy of monocotyledons. I. Gramineae*. Clarendon Press, Oxford.

NICORA, E. & Z. RÚGOLO DE AGRASAR, 1987. *Los géneros de gramíneas de América austral*. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.

POHL, R. 1980. Gramineae. En: W. Burguer (ed.), Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot., New Series 4: 1-608.

POHL, R. & G. DAVIDSE. 1994. *Digitaria*. En: G. Davidse, S. Sousa & A. Chater (eds.), Flora Mesoamericana 6: 365-371.

POILECOT, P. 1999. Les Poaceae du Niger: description, illustration, ecologie, utilisations. Boissiera 56: 5-766.

RENVOIZE, S. 1984. *The grasses of Bahia*. Royal Bot. Gard., Kew.

RENVOIZE, S. 1998. *Gramíneas de Bolivia*. Royal Bot. Gard., Kew.

ROST, T. & D. SIMPER. 1975. The germination lid: A characteristic of the lemma in the Paniceae. Madroño 23: 68-72.

RÚGOLO DE AGRASAR, Z. 1974. Las especies del género *Digitaria* (Gramineae) de la Argentina. Darwiniana 19: 65-166.

RÚGOLO DE AGRASAR, Z. 1994. *Digitaria*. En: R. Spichiger & L. Ramella (eds.), Flora del Paraguay 23 (Gramineae V): 75-138.

SHAW, R. & F. SMEINS. 1981. Some anatomical and morphological characteristics of North American species of *Eriochloa* (Poaceae: Paniceae). Bot. Gazette 142: 534-544.

SNOW, N. 1996. The phylogenetic utility of lemmatal micromorphology in *Leptochloa* s.l. and related genera in subtribe Eleusininae (Poaceae, Chloridoideae, Eragrostideae). Ann. Missouri Bot. Gard. 83: 504-529.

TOVAR, O. 1993. Las gramíneas (Poaceae) del Perú. Ruizia 13: 1-480.

VEGA, A. & Z. RÚGOLO DE AGRASAR. 2001. Morphological interpretation of the spikelet in *Digitaria atra* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) and emended generic description. Amer. J. Bot. 88: 1670-1674.

VEGETTI, A. & J. PENSIERO. 1993. Tipología de la inflorescencia de *Panicum* sección *Panicum* (Poaceae: Paniceae). Bol. Soc. Argent. Bot. 29: 7-10.

VELDKAMP, J. 1973. A revision of *Digitaria* Haller (Gramineae) in Malesia. Blumea 21: 1-80.

WATSON, L. & M. DALLWITZ. 1992. *The grass genera of the world*. CAB International, Wallingford.

WEBSTER, R. 1983. A revision of the genus *Digitaria* Haller (Paniceae: Poaceae) in Australia. Brunonia 6: 131-216.

WEBSTER, R. 1988. Genera of the North American Paniceae (Poaceae: Panicoideae). Syst. Bot. 13: 576-609.

WEBSTER, R. & S. HATCH. 1990. Taxonomy of *Digitaria* section *Aequiglumae* (Poaceae: Paniceae). Sida 14: 145-167.

WIPFF, J. & S. HATCH. 1994. A systematic study of *Digitaria* sect. *Pennatae* (Poaceae: Paniceae) in the New World. Syst. Bot. 19: 613-627.

ZUCOL, A. 1996. Microfitolitos de las Poaceae argentinas: I. Microfitolitos foliares de algunas especies del género *Stipa* (Stipeae: Arundinoideae) de la provincia de Entre Ríos. Darwiniana 34: 151-172.

ZUCOL, A. 1998. Microfitolitos de las Poaceae argentinas: II. Microfitolitos foliares de algunas especies del género *Panicum* (Poaceae, Paniceae) de la provincia de Entre Ríos. Darwiniana 36: 29-50.

ZUCOL, A. 2000. Fitolitos de Poaceae de Argentina. III. Fitolitos foliares de especies del género *Paspalum* (Paniceae) en la provincia de Entre Ríos. Darwiniana 38: 11-32.

ZULOAGA, F. & T. SODERSTROM. 1985. Classification of the outline species of New World *Panicum* (Poaceae: Paniceae). Smithsonian Contr. Bot. 59: 1-63.

Recibido: 10/02/2002
Aceptado: 03/07/2002